* 1. a) There exist two numbers such that their summation is different from their product

b) there exist three numbers such that the difference of the first and the difference of the last two is different from that of the first two and the third

* 1. a) (x)(Sx ⇒ Dx)

b) (∃x)(Jx & Px)

c) (x)(Fx ⇒ –Dx)

d) (∃x)(Fx & –Px)

e) (∃x)(Sx & Px & Dx)

f) Pb & –Db

g) (∃x)(Jx & Px)

h) (∃x)(Sx & –Tx & Gx)

i) (x)(Fx ⇒ Tx)

j) (∃x)(Jx & Gx & –Px)

k) (x)[(Fx & Gx) ⇒ Px]

l) (x)(Gx ⇒ Sx ∨ Jx)

m) (∃x)(Sx & Gx &Mx)

n) (x)[Jx ⇒ –(Gx & Mx)]

o) (∃x)(Sx & Gx & –Mx)

p) (x)(y)(Fx ⇒ DxJy)

q) (x)–(DFxe)

r) (∃x)(∃y)(Jx & DxSy & –DxJy & –DxFy)

s) (∃x)(∃y)(Fx & DxSy)

t) (∃x)(∃y)(Sx & –DxJy)

u) (∃x)[Jx ∨ Sx) & Dxb)]

v) (∃x)(∃y)[Fx & Dx(Sy & Gy)]

w) (x)(y)(DxFy ⇒ Fx)

x) (x)(y)(Fx ⇒ DxFy)

y) (x)]DFxa ⇒ (Fx & Px)]

z) (x)(DJxa)

2.1 a) i

b) iii

c) i

d) ii

e) i

f) ii

g) ii

h) i

i) iii

j) i

k) ii

l) i

m) i

2.2 a) SENTENCE

b) SENTENCE

c) NOT A SENTENCE (every occurrence of ‘x’ is FREE)

d) NOT A SENTENCE (same as above)

e) NOT A SENTENCE (the occurrence of ‘z’ is not BOUND)

3.1 a) (x)[Sx & Gx ⇒ Mx)

b) (x)(y)(Sx ⇒ DxJy)

c) (∃x)(Sx & Gx) & (x)–(Mx & Fx)

d) (x)(y)(Tx ⇒ AxIy)

e) (x)(y)(Ix ≠ Iy) ⇒ (Axy ∨ Ayx)

f) (x)(∃y)[(Ix ≠ Iy) & (Ayx)]

g) (x)(∃y)(Ix ⇒ AxIy)

h) (x)(y)(AIxIy ⇒ BIyIx)

i) (x)[(Sx & Dxb) ⇒ Gx]

j) (∃x)(Sx & Mx & –Dxe)

k) (∃x)(Jx & –Fx & Dxb & Dxe)

l) (∃x)(Fx & Gx & Mx & –Dxe & –Dxb)

m) (x)(∃y)[(Sx ⇒ Gx) ⇒ (Fy & Gy)]

n) (x)(∃y)[Jx ⇒ Mx) ∨ (Sy & Gy)

o) (∃x)[Sx ⇒ (DxJy)]

p) (x)(∃y)(∃z){(Sx ⇒ –Dxb) ⇒ [(Jy & Dyb) ∨ (Sz & Dzb)]}

3.2 a) (∃x)(3 < x < 5)

b) (x)(∃y)(y < x)

c) (x)(∃y)(x < y)

d) (x)(y)(x + y = y + x)

e) (∃x)(∃y)(∃z)(x – y < x • z)

f) (x)(∃y)(z)[(z – 5 < y) ⇒ (x – 7 < 3)]

g) (x)(y){[(x + y = 0) & x ≠ 0 & y ≠ 0] ⇒ (x > 0 ∨ y > 0)}